

Таким чином, на сучасному етапі автоматизації управління виробництвом найперспективнішим є автоматизація технічних і управлінських функцій на базі персональних комп'ютерів (ПК), встановлених безпосередньо на робочих місцях фахівців. Ці системи отримали широке розповсюдження в організаційному управлінні під назвою автоматизованих робочих місць (АРМ). АРМ є сукупністю програмно-апаратних засобів, що забезпечують взаємодію людини з ПК, тобто такі функції, як можливість введення інформації в ПК і виводу інформації з ПК на екран монітора, принтер або інші пристрої виводу (на даний час цей перелік досить широкий).

Для підприємств міського електротранспорту велике значення має інформація про технічний стан рухомого складу у режимі поточного часу. Це дає можливість оперативно впливати на ситуацію, вносити корективи в намічені плани, своєчасно приймати управлінські рішення, прогнозувати потреби в трудових і матеріально-технічних ресурсах.

Реалізація створення АРМа при організації робочого місця інженера-технолога виробничо-технічного відділу тролейбусного депо дозволяє:

- одержувати характеристики маршрутів;
- виконувати відбір рухомих одиниць, яким потрібні ремонтно-профілактичні впливи;
- складати графік планових технічних оглядів з урахуванням віку, умов експлуатації рухомих одиниць та їх природженої якості.

1. Закурдай С.А. Критерий условий эксплуатации подвижного состава городского электротранспорта // Коммунальное хозяйство городов: Науч.-техн. сб. Вып.17. – К.: Техніка, 1998. – С.48-51.

2. Петцольд Ч. Программирование для Microsoft Windows на С#. В 2-х т. Т.2: Пер. с англ. – М.: Изд.-торг. дом «Русская Редакция», 2002. – 624 с.

3. Лабор В.В. Л 39 С#: Создание приложений для Windows. – Минск: Харвест, 2003. – 384 с.

Отримано 11.09.2008

УДК 621.333.23

Д.Ю.ЗУБЕНКО, канд. техн. наук

Харківська національна академія міського господарства

ЗАПРОПОНУВАННЯ ВІБРОДІАГНОСТИЧНОГО КОМПЛЕКСУ ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ ВІБРОАКУСТИЧНИХ ХАРАКТЕРИСТИК ТЯГОВИХ ПРИВОДІВ ЕЛЕКТРОПОЇЗДІВ

Розглядається сучасний стан тягових приводів електропоїздів і методів їх діагностування. Пропонується новий пристрій швидкісного визначення технічного стану зубчастої передачі.

Тенденції щодо підвищення надійності роботи рухомого складу в Україні змушують шукати нові підходи й методи оцінки його технічного стану і продовження терміну служби. У зв'язку з цим виникає актуальна задача забезпечення ефективного контролю стану його лімітуючих вузлів і деталей. Цього можна досягти тільки застосуванням у технології обслуговування й ремонту сучасних наукових методів і автоматизованих засобів, які дозволяють виявляти й попереджати відмовлення, підтримувати експлуатаційні показники в заданих межах, прогнозувати рівень технічного стану вузлів і деталей для продовження їхнього ресурсу.

Одним із таких методів є вібродіагностика, в якій практично миттєва реакція вібросигналу є незамінною якістю щодо визначення технічного стану, коли визначальним фактором є швидкість постановки діагнозу й ухвалення відповідного рішення.

Останнім часом як у вітчизняній, так і зарубіжній літературі з'явилося безліч публікацій щодо розпізнавання технічного стану машин і механізмів за допомогою вібродіагностики [1, 7]. Опубліковані фундаментальні праці з теорії вібродіагностики, а також методичним питанням і принципам побудови діагностичних вимірювальних систем [2, 4-6]. Опубліковано також багато досліджень з діагностування дефектів, які зароджуються й розвиваються у зубчастих зчепленнях, підшипниках, електричних дефектів [3] та ін. Однак у цих працях, як правило, відсутнє комплексне взаємоув'язування викладених теоретичних питань, практичних досліджень, опис промислових вимірювальних систем з дослідом їх впровадження на конкретних зразках на підприємстві.

Метою даної статті є розробка методики вібродіагностування тягового приводу на основі апаратного мікропроцесорного комплексу.

Роботу зубчастої пари в тяговому редукторі електропоїзда супроводжує цілий ряд характерних вібрацій, які викликаються тертям і ударами при обкатуванні зуба однієї шестірні зубом іншої. Аналіз цих вібрацій дозволяє досить успішно діагностувати цілий ряд різних дефектів зубозчеплення.

Виходячи з поставлених питань у даному напрямку було запропоновано та впроваджено у моторвагонному депо і електродепо метрополітену вібродіагностичний комплекс, схема якого наведена на рис.1.

Вібродіагностичний комплекс містить у собі:

- переносний аналізатор спектра вібрації (збирач даних);
- вібродатчики;
- електронний тахометр;

- персональний комп'ютер;
- програмне забезпечення управління базою даних, що являє собою автоматизоване робоче місце інженера-діагноста разом з програмним забезпеченням для автоматизованої діагностики і відпрацювання діагностичних алгоритмів [5-7].

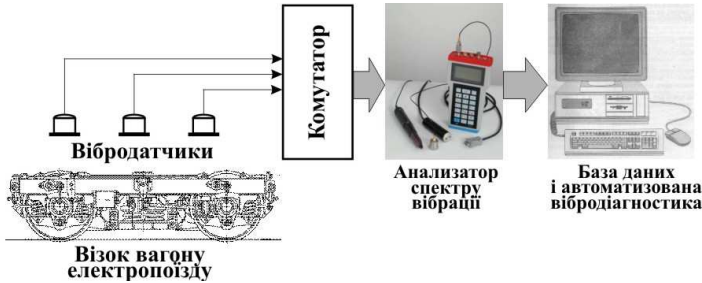


Рис.1 – Загальний вигляд вібродіагностичного комплексу

Аналізатор спектра вібрації являє собою мініатюрний багатофункціональний прилад, призначений для віброконтролю, балансування і вібродіагностування. Він забезпечує виконання наступних функцій:

- вимірювання параметрів вібрації (віброприскорення, віброшвидкості, вібропереміщення);
- спектральний аналіз вібрації;
- аналіз спектру обгинаючого вібросигналу (для виявлення й ідентифікації дефектів, які зароджуються у вузлі);
- вимірювання амплітудно-фазо-частотних характеристик вібрації механізму при режимах розгону / вибігу;
- виконання необхідних вимірів і розрахунків для виконання динамічного багатоплощинного балансування механізмів на місці їх установки на різних експлуатаційних режимах;
- вимірювання рівня високочастотної вібрації (31 кгц), яка створюється ударними імпульсами в працюючих механізмах;
- безконтактне вимірювання швидкості обертання.

Програмне забезпечення на ПЕОМ працює з мінімальною участю оператора (оператор може при необхідності вручну відкоригувати опорну частоту для правильного розрахунку характерних частот) і виділяє з отриманих спектрів потрібні спектральні смуги, визначає їхні амплітуди, загальні рівні, аналізує їхнє співвідношення, формує діагностичні таблиці і технічні висновки. Програма автоматично формує історію різних дефектів, зберігає результати всіх проведених діагностувань, будує тренди розвитку несправностей і зміни характерних спек-

ральних смуг. За результатами діагностики автоматично формується звіт.

У процесі вібродіагностування виявляються такі ушкодження:

- зубчастого зчеплення;
- вузла валу малої шестірни;
- опорного підшипника (опорного стакана) тягового редуктора;
- підвіски редуктора;
- гумово-кордової муфти.

Для запису вібросигналів тягового приводу електропоїзда на його корпус у визначених місцях установлюються датчики (рис.1). Колісна пара вивішується гідравлічними домкратами. До моторного вагона підключається джерело зовнішнього живлення і здійснюється розкручування тягового приводу. Частота обертання контролюється за допомогою аналізатора спектра. При досягненні рівномірної частоти обертання здійснюється запис вібросигналу. Після запису отримана інформація через спеціальний адаптер уводиться до комп'ютера, де і здійснюється її обробка.

Як приклад на рис.2 показано спектр вібрації, оброблений програмою, з дефектом у зубчастій передачі (радіальне биття зубів колеса й вінця малої шестірни більше 0,08 мм).

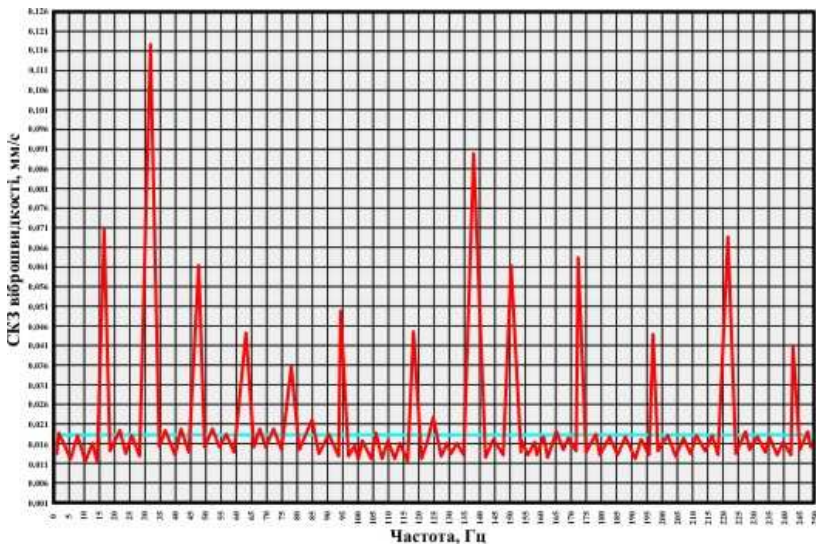


Рис.2 – Спектр дефекту в зубчастій передачі тягового приводу

У період дослідної експлуатації було продіагностовано понад 400 тягових приводів. При цьому виявлено 19 несправностей браковочного рівня, яке вимагає викочування кожний несправний колісно-моторний блок і його ремонт у колісному цеху. Крім того, було виявлено близько 47 несправностей, усунення яких було зроблено без викочування. Це додавання чи заміна мастила, підтягування кріплення, регулювання або заміна деяких деталей підвіски редуктора.

Сьогодні здійснюється відпрацьовування алгоритмів і накопичення інформації для подальшого розвитку бази даних програми вібродіагностування.

Таким чином, запропонований вібродіагностичний комплекс дозволяє найбільш інформативно і з найменшими витратами визначати дефекти в тягових приводах електропоїздів при проходженні ними технічного обслуговування або поточного ремонту. Встановлено також, що об'єктивний віброконтроль за станом тягових приводів підвищує їх надійність в експлуатації, що, у свою чергу, відображується на зменшенні кількості непланових ремонтів.

1.Александров А.А., Барков А.В. Вибрация и вибродиагностика судового оборудования. – Л.: Судостроение, 1996. – 273 с.

2.Балицкий Ф.Я., Иванова М.А., Соколова А.Г. Виброакустическая диагностика зарождающихся дефектов. – М.: Наука, 1984. – 129 с.

3.Вибрация энергетических машин: Справочное пособие / Под ред. Н.В. Григорьева. – Л.: Машиностроение, 1983. – 464 с.

4.Карасев В.А., Ройтман А.Б. Доводка эксплуатируемых машин: Вибродиагностические методы. – М.: Машиностроение, 1986. – 192 с.

5.Каталог приборов для анализа звука, вибраций и обработки данных. – Нэрум: Дания, фирма "Брюль и Кьер", 1989-1990 гг.

6.Приборы и системы для измерения вибрации, шума и удара: Справочник. В 2-х кн. / Под ред. В.В.Клюева. – М.: Машиностроение, 1978. – Кн.1. – 448 с. – Кн.2. – 439 с.

7.Ширман А.Р., Соловьев А.Б. Практическая вибродиагностика и мониторинг состояния механического оборудования. – М.: Изд. центр "Академия", 1996. – 317 с.

Отримано 26.05.2008

УДК 620.97

В.К.НЕМ, канд. техн. наук, Н.П.ЛУКАШОВА, В.Ф.ЗАХАРОВ

Харьковская национальная академия городского хозяйства

АНАЛИЗ МЕТОДОВ И УСТРОЙСТВ КОНТРОЛЯ ТОКОВ УТЕЧКИ ТРОЛЛЕЙБУСОВ ПРИ РАЗЛИЧНЫХ СИСТЕМАХ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ

Анализируются существующие методы контроля токов утечки троллейбусных машин.

В настоящее время контроль тока утечки троллейбуса в основном